



TITLE:

2. 2次元剛体モデルによる粒状体内の力の伝達の様子(京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻, 修士論文題目・アブストラクト(1989年度))

AUTHOR(S):

市川, 雄二

CITATION:

市川, 雄二. 2. 2次元剛体モデルによる粒状体内の力の伝達の様子(京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻, 修士論文題目・アブストラクト(1989年度)). 物性研究 1990, 55(1): 42-44

ISSUE DATE:

1990-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94346>

RIGHT:

あることが示された。すなわち、興奮性を含むことにより引き込みが起こり易くなり、lower critical dimension が下がったと考えられる。。また、十分に相互作用が強いところでターゲットパターンなどが観測された。それにより、適当なペースメーカーが選ばれ、それが中心となって引き込みが進行することがわかった。

主な参考文献

- ・Y. Kuramoto Chemical Oscillations, Waves and Turbuence
Spriger-Verlag(1984).
- ・T. Winfree The Geometry of Biological Time
Biomath. 8 (1980).

2. 2次元剛体モデルによる粒状体内の力の伝達の様子

市川 雄二

粒状体（砂や石の集まり。ここでは「凝集性の（少）ない粒の集合」の意味で使う）の力学的性質は土の強度、斜面の安定性など実用的な重要性を持つと共に、乱れた系の典型的な例として非常に興味のある対象である。静止した状態の粒状体は、外力がある限界を越えたとき弾性変形を越えて塑性変形を起こす。例えば、側面に一定圧力をかけながら上下方向を徐々に圧縮すると、ある限界値で粒状体層は色々なパターンの断層を作って崩壊する。断

層面の形成は、層全体に比べると小さいが粒のスケールよりは十分大きい mesoscopic な現象である。

一方、塑性変形にいたる遙か前の弾性的な状態に対して、粒状体内部の応力の強い非一様性が実験で示されている。光弾性の円柱の集合を圧縮する実験は、強い力を受けている円柱の集合が、円柱の作る格子構造よりも大きな（つまり mesoscopic な）ネットワーク（strongest stress network）を作ること示している [1]。

上の 2 つの mesoscopic なスケールの現象の関係を探ることがこの研究の動機である。その第一歩として、問題を粒の静止している状態に限って、次のようなモデルを考えて力の伝達を見た。

モデルは 2 段階のプロセスから構成される。

i) ランダムパッキング

乱れた系を作るために、2 次元の箱に上から大きさの違う 2 種類のディスクを落として安定な位置を探し、固定する。これを繰り返して粒状体層を構成する。重力下での沈澱層に対応すると考えられる [2]。

ii) 力の計算

次のような作業仮説で力の伝達を計算した。

「加えられた力に対し、2 つの接触点に力が伝達されるとし、伝達された力が正（斥力）で、かつ最小となる 2 点を選ぶ。」

(力が正(斥力)であることが凝集性の無いことを示し、2点を選ぶことが剛体であることによる不定性を除く。)

このモデルで strongest stress network の存在が確認できた。
また、strongest stress には2種類のものがあることがわかった。

参考文献

- [1] A. Gervois, et al. Physica A 157, 565 (1989)
- [2] G. C. Barker, et al. J. Phys.: Condens. Matter 1, 2779 (1989)

3. 高圧力下における Te-Se の混合系の構造

大 政 義 典

VI族元素テルル及びセレンは、常圧下では2配位の共有結合でつながった3回らせんが c 軸方向に伸びた鎖状構造を有する。鎖間は比較的弱い結合で結ばれ、 ab 面上で hexagonal に配列する。 c 軸と a 軸の長さの比 c/a は Te で1.331, Se で1.135であり、Te の方が鎖間相互作用が強いと考えられる。このような異方性の強い物質に圧力を加えるとき構造や電子状態にどのような影響が現れるかは興味深い。

本研究では Te および合金系 $\text{Te}_{1-x}\text{Se}_x$ ($0 \leq x \leq 0.5$) について100 kbar までの高圧力下における X 線回折と電気抵抗の測定を行った。高圧力下での格子構造の測定には Diamond anvil を用いた。圧力はルビー R_1 蛍光線のシフトから決定した。また、高圧力下の電気抵抗測定には Drickmer anvil を用い、圧力校正は Bi の転移圧の測定から行った。

Te の Trigonal 相は40 kbar までの圧力範囲で安定である。加圧とともに a 軸は大きく縮むが c 軸はわずかに伸びる。40kbar で Te は金属的な振舞いを示す monoclinic 相に相転移する。転移に際してらせん構造は崩壊し、 ac 面上に広がったジグザグ面が b 軸方向に積み重